

UOT 631.303.

BUDANMIŞ FINDIQ ÇUBUQLARINI YIĞIB DOĞRAYAN MAŞININ BIÇAQLARININ KƏSMƏ QÜVVƏSİNİN TƏYİNİ

İ. Q. ALIŞOV

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

Fındıq bağlarında ağacların budama materialının cərgə arasından yığılaraq xırdalanıb mulça kimi istifadəsinin aktuallığı və perspektivliyi qeyd olunur. Belə texnoloji prosesi həyata keçirmək üçün işçi hipotez olaraq budanmış çöpləri yığıb xırdalayan maşının konstruktiv sxemi işlənmiş, onun mövcud konstruksiyalara nəzərən yeniliyi və üstün cəhətləri izah edilmişdir. Təklif olunan maşının layihələndirilməsini təmin etmək üçün frez baraban tərəfindən çubuqların kəsilmə prosesi nəzəri olaraq təhlil edilmişdir. Burada bıçağın çubuğa girməsi zamanı onun ağzına təsir edən qüvvənin analitik yolla təyin olunma metodikası təqdim olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki; bıçağın çubuğa girməsi ilə çubuq külləsinin sürüşməsi nəticəsində bıçaq və materialın təmas səthində elastik və plastik deformasiyalar baş verir. Bıçağın ağzı ilə materialın bu şəkildə qarşılıqlı əlaqəsini əks etdirən riyazi ifadələr əsasında mühəndis hesabat metodikası verilmişdir.

Açar sözlər: Fındıq bağları, budama, budanmış çubuqlar, çubuqların xırdalanması, bıçaq, kəsmə qüvvəsi.

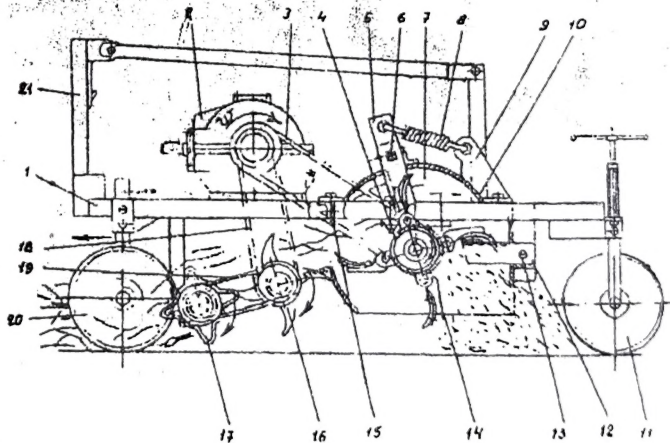
Fındıq bağlarında müntəzəm olaraq ağacların budanması məhsuldarlığın artırılması və meyvənin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması üçün əhəmiyyətli dərəcədə zəmin yaradır. Eyni zamanda ağacların yaşından, sortun bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq cərgə arasında toplanan budama materialı hektar üzrə üç tondan yirmi tona qədər küllə təşkil edə bilər. Budanmış çubuqlar bağ kənarına çıxarılaraq yandırılır və yaxud çökək yerlərə atılıb. Zibilliyin yaranmasına səbəb olur. Bağdan budanmış çubuqların yığılması və utilizasiyası məhsul istehsalı üzrə texnoloji prosesin vacib əməliyyatlarından sayılır. Digər meyvə bağlarından və üzümlüklərdən fərqli olaraq fındıq bağlarının xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, buradakı budanmış çubuqların uzunluğu iki metr və daha çox uzunluqda ola bilər. Belə vəziyyət digər bağlar üçün nəzərdə tutulmuş çubuq yığan və xırdalayan maşınların [1] tətbiqini mümkün edər. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, çubuqların toplanaraq bağ kənarında yandırılması (bəzi təsərrüfatlarda çubuqlar bir başa cərgə arasında yandırılırlar) ətraf mühitin çirklənməsi üçün təhlükə yaratmış olur. Odur ki, fındıq bağlarında budanmış çubuqların ultizasiyası və rəşional istifadəsi aktual problem təşkil edir.

Bu sahədə ən sadə, səmərəli və perspektiv yol kimi budanmış çubuqların xırdalanmış halda torpağın mulçalanmasında istifadə edilməsini ehtimal etmək mümkündür [2]. Mulçalanma torpaq səthinin xırdalanmış bitki qalıqları ilə örtülməsini nəzərdə tutur ki, bu zaman torpaqda nəmliyin toplanması onun üzvi maddələrlə, mineral qida elementləri ilə zənginləşməsinə, aqrofiziki vəziyyətin yaxşılaşmasına və son nəticədə ekologiyaya ziyan vermədən çubuq qalıqlarının maddələr dövryyəsinə daxil edilməsinə nail olunur.

Budama çubuqlarının qeyd olunan utilizasiya texnologiyasını həyata keçirmək üçün işçi hipotez olaraq cərgə arasından çubuqları yığan-xırdalayan və

mulça şəklində torpağa verən maşının konstruksiyası işlənmişdir (şəkl.1).

Maşın çərçivədən-1, reduktordan-2, birinci qayış ötürməsindən-3, frezer barabanından-4, frezer barabanının əkskəsicisindən-5, birinci ümumi oxdan-6, xırdalanma kamerasından-7, dartı yayından-8, kronşteyndən-9, örtükdən-10, dayaq təkərdən-11, son əkskəsicidən-12, ikinci ümumi oxdan-13, aktiv bıçaqlardan-14, əkskəsicidən-15, çubuqötürəndən-16, toplayıcı barabandan-17, ikinci qayış ötürməsindən-18, üçüncü qayış ötürməsindən-19, qabaq dayaq təkərdən-20 və avtomatik qoşqudan-21 ibarətdir.



Şəkl. 1. Budanmış ağac çubuqlarını yığan-xırdalayan maşın.

1- çərçivə; 2- reduktor; 3- birinci qayış ötürməsi; 4- frezer barabanı; 5- frezer barabanının əks kəsici; 6- birinci ümumi ox; 7- xırdalanma kamerası; 8- dartı yayı 9- kronşteyn; 10- örtük; 11- dayaq təkər; 12- son əkskəsicisi, 13- ikinci ümumi ox, 14- aktiv bıçaq; 15- əks kəsici; 16 – çubuq ötürən; 17- toplayıcı baraban; 18- ikinci qayış ötürməsi; 19- üçüncü qayış ötürməsi; 20 – qabaq dayaq təkər; 21 - avtomatik qoşqu.

Maşının hərəkət istiqamətində frezer barabanından-4 öncə çubuq ötürəndən -16 və toplayıcı

baraban-17 yerləşmişlər. Çubuq ötürən-16 hərəkəti ikinci qayış ötürməsi-18 vasitəsi ilə reduktordan-2 alır. Toplayıcı baraban-17 isə hərəkəti üçüncü qayış ötürməsi-19 vasitəsi ilə çubuqötürəndən-16 alır. Çərçivə-1 qabaq dayaq təkərlə-20 və traktora qoşulmaq üçün avtomatik qoşqu-21 ilə təmin olunmuşdur.

Maşın aşağıdakı kimi işləyir. Traktora qoşulmuş qurğu budama aparılmış bağda cərgə arasında hərəkət edərək tökülmiş ağac çubuqlarını toplayaraq xırdalayıcı mulça materialı kimi torpağa səpir. Bu zaman toplayıcı baraban-17 saat istiqamətində fırlanma hərəkəti etməklə yerdən çubuqları qaldıraraq çubuq ötürücüyə-16 doğru tullayır. O da həmin istiqamətdə fırlandığına görə üzərinə pələn çubuqları xırdalama kamerasına-7 atır. Burada frezer barabanının-4 aktiv bıçaqları-14 tərəfindən götürülən çubuqlar əks kəsiciyə çatdıqda iki kəsici orqan arasında doğranaraq xırdalanır və xırdalanma kamerasında-7 dairəvi hərəkətini davam etdirir. Bu hissəciklər frezer barabanının əkskəsicisi-5 ilə rastlaşaraq aktiv bıçaqlarla-14 sonuncuların arasında və dartı yayının təsiri ilə sürüşməli kəsməyə məruz qalır, daha xırda hissəciklərə ayrılırlar. Bundan sonra bütün hissəciklər ətalət fərqliliyi şəraitində aktiv bıçaqlarla son əks kəsicisi arasında təkrar xırdalanma imkanı əldə edirlər. Nəticədə xırdalayıcı aparatların sayını artırmadan bir xırdalayıcı aparatda ağac çubuqlarının daha yüksək səviyyədə xırdalanmasına və keyfiyyətli yekcins tərkibli mulça materialının alınmasına şərait yaranmış olur.

Maşının normal işinin təmin edilməsi frezer barabanının işinin əsaslandırılmasını tələb edir. Maşının əsas vəzifəsi çubuqların xırdalanmasını təmin etməkdən ibarətdir. Bu prosesin öyrənilməsi maşının layihələndirilməsi üçün vacib mərhələ sayılır. Burada bıçağın çubuğa girməsi zamanı onun ağzına təsir edən kəsmə qüvvəsinin bilinməsi vacibdir.

Kəsmə zamanı bıçağa düşən yük çubuğun xüsusi kəsilmə qüvvəsi və kəsmə enindən asılı olur:

$$P = P_{xüs} \cdot b \quad (1)$$

burada $P_{xüs}$ – xüsusi kəsmə qüvvəsi, N/mm;

b – kəsmə eni, mm.

Bıçağın çubuğa girməsi ilə çubuq kütləsinin sürüşməsi nəticəsində bıçaq və materialın təmas səthi sərhəddində elastik və plastik deformasiyalar baş verir. Bıçağın ağzı ilə materialın bu şəkildə qarşılıqlı əlaqəsini nəzərdən keçirək (şək.2).

Xüsusi kəsmə qüvvəsi aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$P_{xüs} = P_{ül} + P_{ç} + P_{ar}$$

Burada $P_{ül}$ – ağzında ülgücündə materialın dağılmasına düşən qüvvə, N/mm;

$P_{ç}$ və P_{ar} – müvafiq olaraq bıçaq faskasının qabaq və arxa tərəfləri ilə sıxma qüvvələri, N/mm;

$P_{ül}$ – qüvvəsi bıçaq ülgücünün uzunluğunun dağıdıcı təmas gərginliyinə hasili ilə müəyyən edilir [3].

$$P_{ül} = \frac{P[\pi - (\delta_q - \delta_{ar})] \sigma_{x11}}{1 + \left(\frac{\sigma_{x11}}{\sigma_{x12}} \right) \left[1 - \left(\cos \delta_q \sin \psi \sqrt{1 - \frac{\cos^2 \beta}{\sin^2 \psi}} + \sin \delta_q \cos \beta \right) \right]} \quad (3)$$

Burada σ_{x11} – liflər boyunca çubuğu möhkəmlilik müddəti, N/mm²;

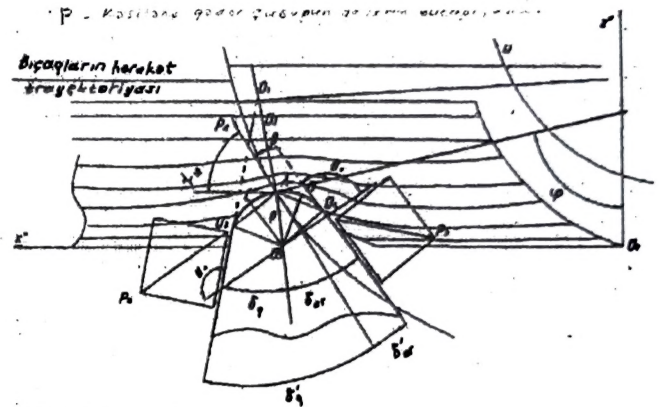
σ_{x12} – liflərin eninə çubuğun möhkəmlilik müddəti, N/mm²;

P – ülgüc qövstünün radiusu, mm;

δ_a və δ_{ar} – müvafiq olaraq qabaq və arx tərəfdən bıçağın itilənmə bucaqları, dərəcə.

ψ – çubuqların maşının hərəkət istiqamətində yayınma bucağı, dərəcə.

β – kəsilmə qədər çubuğun qalxma bucağı dərəcə.



Şək.2. Bıçaq ülgüclü ilə materialın qarşılıqlı qüvvə təsiri sxemi.

Bıçağın istənilən itilənmiş tərəfində müqavimət qüvvəsi aşağıdakı ifadə ilə müəyyən edilir [4].

$$P = C(n_{\sigma} \cos \alpha_1 + t_{\sigma} \sin \alpha) \quad (4)$$

Burada c – təmas xəttinin uzunluğu, mm;

n_{σ} – normal gərginlik, N/mm²;

t_{σ} – toxunan gərginlik, N/mm²;

α_1 – təmas xəttinin maillik bucağı, dərəcə.

Normal gərginlik aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$n_{\sigma} = 2k(\cos^2 \eta_{\xi}) \quad (5)$$

Burada K – maksimum toxunan gərginlik, N/mm²;

η_{ξ} – bıçağın material üzrə sürünmə bucağı, dərəcə.

Toxunan gərginlik aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$t_{\sigma} = k \sin 2 \eta_{\xi} \quad (6)$$

Maksimum toxunan gərginlik isə aşağıdakı kimidir.

$$k = \frac{\sigma_T}{\sqrt{3}} \quad (7)$$

Burada t_{σ} – çubuğun möhkəmlilik müddəti, N/mm²;

Çubuğun möhkəmlilik müddəti onun hissələrinin səmtləşməsindən asılı olub onun anizotrop xassəsindən irəli gəlir [5].

$$\sigma_T = f(\alpha) \quad (8)$$

Yaranan gərginliklər bıçağın ağzını (ülgücünün) tərəfləri üzrə olan gərginliklərlə müəyyən olunur: qabaq tərəf üçün

$$\sigma_n = \frac{\sigma_{\text{max}} II}{1 + \left(\frac{\sigma_{\text{max}} II}{\sigma_{\text{max}} I} - 1 \right) \sin^2 \left(\frac{\pi}{2} - \varphi + \delta_c \right) \sin^2 \psi \cdot \sin^2 \xi^2 \cdot \sin^2 \eta} \quad (9)$$

$$\sigma_t = \frac{\sigma_{\text{max}} II}{1 + \left(\frac{\sigma_{\text{max}} II}{\sigma_{\text{max}} I} - 1 \right) \sin^2 \left(\varphi - \delta_a \right) \sin^2 \psi \cdot \sin^2 \xi^2 \cdot \sin^2 \eta} \quad (10)$$

arxa tərəf üçün

$$\sigma_n = \frac{\sigma_{\text{max}} II}{1 + \left(\frac{\sigma_{\text{max}} II}{\sigma_{\text{max}} I} - 1 \right) \sin^2 \left(\varphi + \delta_{ar} - \frac{\pi}{2} \right) \sin^2 \psi \cdot \sin^2 \xi^2 \cdot \sin^2 \eta} \quad (11)$$

$$\sigma_t = \frac{\sigma_{\text{max}} II}{1 + \left(\frac{\sigma_{\text{max}} II}{\sigma_{\text{max}} I} - 1 \right) \sin^2 \left(\pi - \varphi - \delta_{ar} \right) \sin^2 \psi \cdot \sin^2 \xi^2 \cdot \sin^2 \eta} \quad (12)$$

Təmas xətti uzunluğunun maksimum qiymətini (C_{max}) (4) düsturunda yazmaqla P_{ar} və P_a qiymətləri tapmaq olar:

$$P_{ar} = \left(\delta_{ar} - (\varphi - \chi_a) \right) \left[\frac{1}{2} \sigma_a (\cos^2 \eta_a) \cdot \cos \left[\frac{\pi}{2} - (\delta_{ar} - (\varphi - \chi_a)) \right] + \frac{1}{2} \sin 2 \eta_a \cdot \sin \left[\frac{\pi}{2} - (\delta_{ar} - (\varphi - \chi_a)) \right] \right] \quad (13)$$

$$P_a = \left(\delta_a - (\varphi - \chi_a) \right) \left[\frac{1}{2} \sigma_a (\cos^2 \eta_a) \cdot \cos \left[\frac{\pi}{2} - (\delta_a - (\varphi - \chi_a)) \right] + \frac{1}{2} \sin 2 \eta_a \cdot \sin \left[\frac{\pi}{2} - (\delta_a - (\varphi - \chi_a)) \right] \right] \quad (14)$$

burada C_{gir} - bıçağın çubuğa girmə uzunluğu, mm.

(9) – (14) tənliklərinin təhlili göstərir ki, kəsmə qüvvəsinə aşağıdakı göstərilər təsir edirlər: kəsilməyə qədər çubuğun qalxma bucağı (ξ^2); bıçaqların itilənmə bucağı (δ); çubuqların maşının hərəkət istiqamətinə nəzərən yana meyiletmə bucağı (ψ), bıçaq ülgüsünün maillik bucağı (η).

ƏDƏBİYYAT

1. Аниферов Ф.Е., Ерошенко Л.И. Машины для для садоводства.- Л.: ВО Агропромиздат, 1990.-304 с.
2. Альшов И.Г. Обоснование выбора конструкции подборщика обрезок ветвей фундука // Аграрная наука.-2014, № 12.-с.28-30.
3. Бершадский А.Л. Расчет режимов резания древесины.-М.: лесная промышленность, 1967.-175 с.
4. Завражнов А.И., Манаенков К.А., Ланцев В.Ю. Теоретический анализ процесса измельчения плодовой древесины / Вестник Мичуринского Государственного аграрного университета.-Мичирунск, 2001.-м 1., № 1.-с.41-48.
5. Лехницкий С.Г. Теория упругости анизотропного тела.-М.: Наука, 1983.-130 с.

Определение силы резания ножа машины для уборки и измельчения обрезков фундука

И. Г. Альшов

В данной статье отмечается актуальность и перспективность сбора обрезанного материала и внесение его в виде опилок в междурядья. Для того, чтобы осуществить такой технологический процесс, рабочая гипотеза, заключается в том, что разработана конструктивная схема машины для сбора и размельчения обрезанных кустиков, обоснована новизна и превосходящие стороны конструкции. Для осуществления проекта проведён теоретический анализ процесса резания ветки фрез барабаном. Во время вхождения ножа в ветку предложена методика определения сил на её лезвие. Нами установлено, что вхождением ножа в ветку, а также в результате сдвига массы ветки на поверхности соприкосновения ножа и материала возникают эластичные и пластичные деформации.

На основании математического выражения взаимной связи ножа и материала дана методика инженерного расчёта.

Ключевые слова: фундуковые сады, обрезка, обрезанные ветки, опилка, нож, сила резания

Determination of the cutting force of knife machines for cleaning and drinding of shredded hazelnuts

I.G. Alyshov

This article noted the importance and prospects of collecting crop material and depositing it in the form of sawdust in the aisles. In order to implement this process, the working hypothesis is that the developed structural diagram of a machine for collecting and grinding the trimmed bushes, justified the novelty, and the superior side of the structure. For the project the theoretical analysis of the process of cutting the branches of a milling drum. During the occurrence of a knife in a branch of the proposed method of determining the forces on the blade. We found that the occurrence of the knife to the branch, and shifted the weight of the branch to the contact surface between the knife and material arise elastic and plastic deformation. On the basis of the mathematical expression of the mutual relation of the knife and the material given the method of engineering calculation.

Key words: hazelnut gardens, pruning, cut branches, sawdust, knife, cutting force